

Eingeschränkte Weitergabe

Produktspezifikation

Vestas Condition Monitoring Solution – BKV CMS

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Umfang	3
3	Referenzen	4
4	Abkürzungen	4
5	Systemübersicht BKV CMS (Zustandsüberwachungssystem)	5
5.1	Datenerfassungseinheit (BKV CMS DAU/Data Acquisition Unit)	5
5.2	Sensoren	6
5.2.1	Montage.....	6
5.2.2	Verkabelung.....	6
5.2.3	Sensorpositionen	7
6	Kommunikationsvorrichtungen	9
6.1.1	IT-Infrastruktur	9
6.1.2	Betriebsparameter	9
7	Montage	10
8	Inbetriebnahme	10
9	Zertifikate	13
10	BKV CMS, technische Spezifikationen	13
10.1.1	Brüel & Kjaer DAU	13
10.1.2	AS-070.....	13
10.1.3	AS-062.....	13
10.1.4	ACY04 (nur Offshore)	14
11	Mitteilungen und Haftungsausschlüsse	14
11.1.1	Urheberrechtsvermerk	14
11.1.2	Einschränkungen und Haftungsausschlüsse.....	15

1 Einführung

Die Vestas Condition Monitoring Solution (VCMS, Zustandsüberwachungslösung) ist ein System mit Serviceleistung(en) zur Zustandsüberwachung von Vestas-Windenergieanlagen durch Schwingungsmessung, um Änderungen bzw. Identifizierungsmerkmale für die Hauptkomponenten der Windenergieanlage festzustellen, die eine sich eventuell entwickelnde Störung anzeigen könnten. Siehe Abbildung 1-1 für eine anschauliche Übersicht der VCMS.

In dieser Produktspezifikation wird das Zustandsüberwachungssystem Brüel & Kjaer Vibro (BKV) condition monitoring system (BKV CMS), Teil des VCMS, beschrieben. Die Überwachungsleistungen und der optionale Datenreplikationsservice, Teil des VCMS, wird in getrennten Produktspezifikationen beschrieben, siehe Ref. [5] und [6].

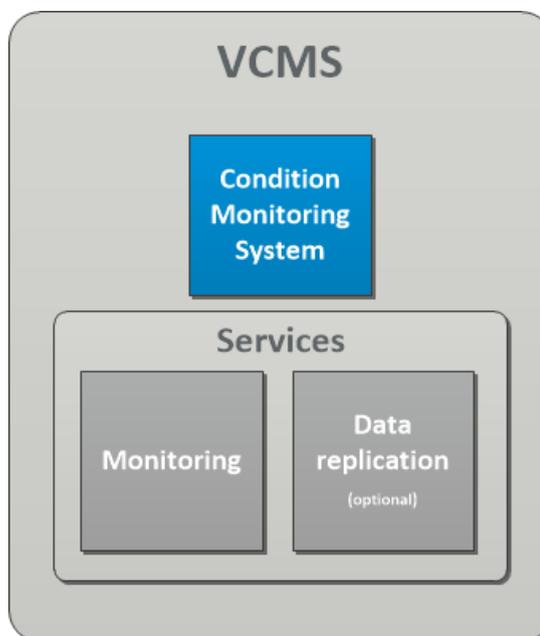


Abbildung 1-1: Schematische Übersicht des VCMS – der Komponenten der Vestas Zustandsüberwachungssystemlösung

2 Umfang

Das Dokument umfasst die folgenden Plattformen:

- 3-MW-Plattform Mk0 bis Mk2
- 2-MW-Plattform Mk7, Mk10 und Mk11

3 Referenzen

Referenznr.	DMS Link	Dokumenttitel
[1]	0000-3254	TSS for WTAS3652 BKV CMS
[2]	0027-1156	TC-GL-010B- 2009_BKV_WTAS_Type_3652_Hrmn
[3]	0056-7604	TSS ACY04 2 Achsen-Beschleunigungsmesser (für Offshore)
[4]	0065-6428	Konformitätserklärung BKV CMS
[5]	0066-9857	Produktspezifikationen - Überwachungsserver
[6]	0062-5300	Product Specification - Data repl BKV
[7]	0051-0974	Überwachungsstrategie BKV CMS 3MW
[8]	0051-0968	Überwachungsstrategie BKV CMS 2MW

4 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
VCMS	Vestas-Zustandsüberwachungslösung
CMS	Condition Monitoring System (Zustandsüberwachungssystem)
BKV CMS	BKV Condition Monitoring System (Zustandsüberwachungssystem)
ERP	Vestas Business Enterprise System (ERP)
WEA	Wind Turbine Generator (Windenergieanlage)
BKV	Brüel & Kjær Vibro
SAT	Site Acceptance Test (Abnahmeprüfung)
FAT	Factory Acceptance Test (Werksabnahmeprüfung)
DAU	Datenerfassungseinheit
LAN	Local Area Network
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol

5 Systemübersicht BKV CMS (Zustandsüberwachungssystem)

Mithilfe des BKV CMS werden die Schwingungspegel fortlaufend am/an den Hauptlager/n der WEA, am Getriebe und am Generator und bei Offshore-Windenergieanlagen am Hauptrahmen gemessen.

Das BKV CMS besteht aus einer Datenerfassungseinheit, (Data Acquisition Unit, DAU) einschließlich Vestas Firmware und einer Reihe von Schwingungssensoren.

Wie im nachstehenden Abschnitt 5.2.3 näher beschrieben, werden die Schwingungssensoren über bestimmte Hauptkomponenten instrumentiert. Die Sensoren erfassen Schwingungen, die aufgezeichnet und in der im Maschinenhaus der WEA installierten Datenerfassungseinheit (DAU) verarbeitet werden. Die in die DAU integrierte Vestas Firmware ermöglicht fortlaufend die Überwachung der Prozessdaten der WEA zur Kategorisierung und Unterstützung der erfassten Schwingungspegel.

Die Daten werden in der DAU verarbeitet und zu einem Datenerfassungsserver übermittelt, auf dem die Daten gespeichert und zur Überwachung und Berichterstattung weiter verarbeitet werden.

5.1 Datenerfassungseinheit (BKV CMS DAU/Data Acquisition Unit)

Die BKV CMS DAU erfasst Daten von den an sie angeschlossenen Schwingungssensoren sowie über eine Ethernet-Verbindung von der Steuerung Betriebsdaten der WEA. Anschließend werden die Daten verarbeitet, um die an den/die Datenerfassungsserver zu übertragende Datenmenge zu verringern. Diese Reduzierung erfolgt durch Extraktion von Funktionen aus den Sensorsignalen, die typisch für die beobachteten Fehler sind, sowie von den Feindaten, die dann für die Diagnose-Analyse verwendet werden.

Die BKV CMS ist ein WEA-spezifisches System und die BKV CMS DAU muss als solche im gesamten WEA-Park verwendet werden.

Die für die VCMS verwendete BKV CMS verfügt über eine Read-only-Verbindung zur WEA-Steuerung und hat somit keine Kontrolle über den WEA-Betrieb, einschließlich Sicherheits- und Schutzsystemen.

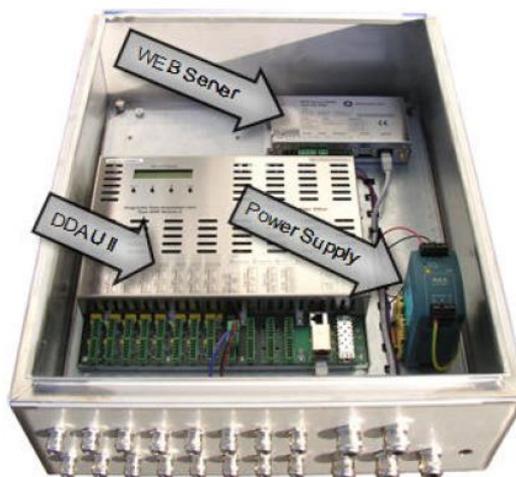


Abbildung 5-1: BKV CMS DAU im zugehörigen IP66-Gehäuse in Verbindung mit Webserver und Stromversorgung. Der Webserver ist in die DAU für Mk3 integriert.

5.2 Sensoren

Es werden drei Arten von Beschleunigungsmessern und ein induktiver Näherungsschalter verwendet:

- AS-070 für Wellen mit geringer Drehzahl (Hauptwelle und Planetenstufen), siehe Abschnitt 10.1.2.
- AS-062 für Wellen mit hoher Drehzahl (Getriebezwischenwelle und hohe Drehzahlstufen sowie Generatorwelle), siehe Abschnitt 10.1.3.
- ACY04 für Turmschwingungen, siehe Abschnitt 10.1.4.
- Induktiver Näherungsschalter zur Erfassung der Wellendrehzahl.

Die Beschleunigungsmesser sind analoge piezoelektrische Beschleunigungssensoren mit integriertem Lastverstärker.

5.2.1 Montage

Die Beschleunigungsmesser sind mit Schrauben oder Bolzen installiert. Siehe 5-2.

Für Sensoren, die an exponierten Orten angebracht sind, werden Schutzhalterungen verwendet.

Die Näherungsschalter sind in speziellen Halterungen installiert.

5.2.2 Verkabelung

Die Sensorkabel sind abgeschirmt und dauerhaft an den Sensoren befestigt.

Für Kabel, die langen oder sonstigen exponierten Führungsbedingungen ausgesetzt sind, werden flexible Kabelschutzschläuche verwendet. Siehe Abbildung 5-3. Die Kabelschutzschläuche und Kabel werden mit Montagevorrichtungen befestigt.

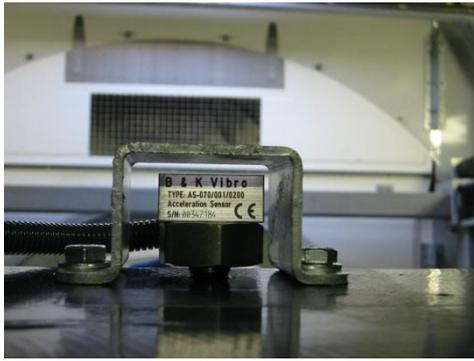


Abbildung 52: Mithilfe eines Bolzen montierter Sensor mit Schutzhalterung



Abbildung 5-3: Sensorkabel wird in einem flexiblen Kabelschuttschlauch geführt

5.2.3 Sensorpositionen

Die Beschleunigungsmesser befinden sich an folgenden Orten:

- Hauptlagergehäuse
- Außenseite des Getriebes nahe bei:
 - Planetenstufe(n)
 - Intermediate stage (Zwischenstufe)
 - Hochgeschwindigkeitsstufe
- Außenseite des Generators nahe bei:
 - getriebeseitiges Lager
 - generatorseitiges Lager
- Hauptrahmen oberhalb der Mitte des Turmquerschnitts (nur Offshore):
 - Abwindrichtung
 - Querrichtung

3MW-Plattformen

Komponente	Anzahl an Sensoren	Richtung	Empfindlichkeit	Frequenzbereich
Rotor-Lager	1:	Radial	100 mV/g	0,3 Hz - 10 kHz
Getriebe	7	6 Radial + 1 Axial	100 mV/g	0,3/1,5 Hz - 13 kHz
Generator	2	Radial	100 mV/g	1,5 Hz - 13 kHz
Hauptrahmen (* nur Offshore)	1	Axial + Transversal	400 mV/g	0–100 Hz
Tachometer	1:	High Speed (Hohe Drehzahl/Geschwindigkeit)		

*Die Sensoren am Hauptrahmen sind nur bei Offshore-WEA instrumentiert.

2MW-Plattformen

Komponente	Anzahl an Sensoren	Richtung	Empfindlichkeit	Frequenzbereich
Rotor-Lager	2	Radial	100 mV/g	0,3 Hz – 10 kHz
Getriebe	5	4 Radial + 1 Axial	100 mV/g	0,3/1,5 Hz - 13 kHz
Generator	2	Radial	100 mV/g	1,5 Hz – 13 kHz
Tachometer	1:	High Speed (Hohe Drehzahl/Geschwindigkeit)		

Der Näherungsschalter ist in der Nähe des Ausgabe-Welle des Getriebes installiert.

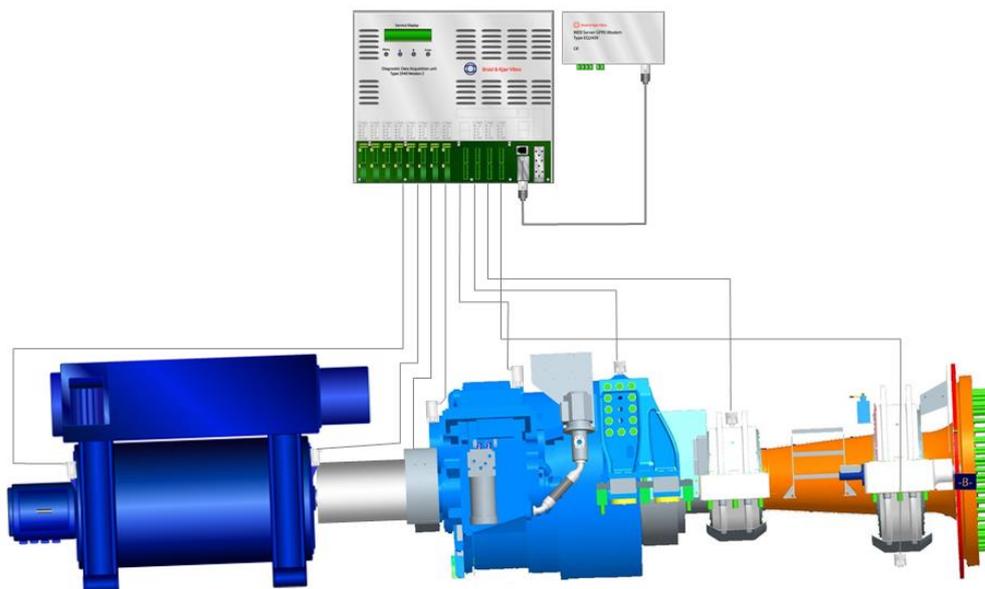


Abbildung 5-4: Sensorpositionen für den 2MW-Triebstrang. Nur zur Veranschaulichung

6 Kommunikationsvorrichtungen

6.1.1 IT-Infrastruktur

Die gesamte Datenkommunikation erfolgt über LAN-Verbindungen mithilfe von TCP/IP. Die Daten werden von der BKV CMS DAU in den WEA durch das Parknetzwerk zur Park-Firewall geleitet. Dort werden sie einem verschlüsselten Tunnel zugewiesen und über das Internet zu den Datenerfassungsservern von Vestas weitergeleitet.

Die Verbindung vom Park zum Internet muss den in der geltenden Servicevereinbarung genannten Anforderungen und Angaben entsprechen, vorausgesetzt, dass die Nennverbindung mindestens 10 Mbit beträgt.

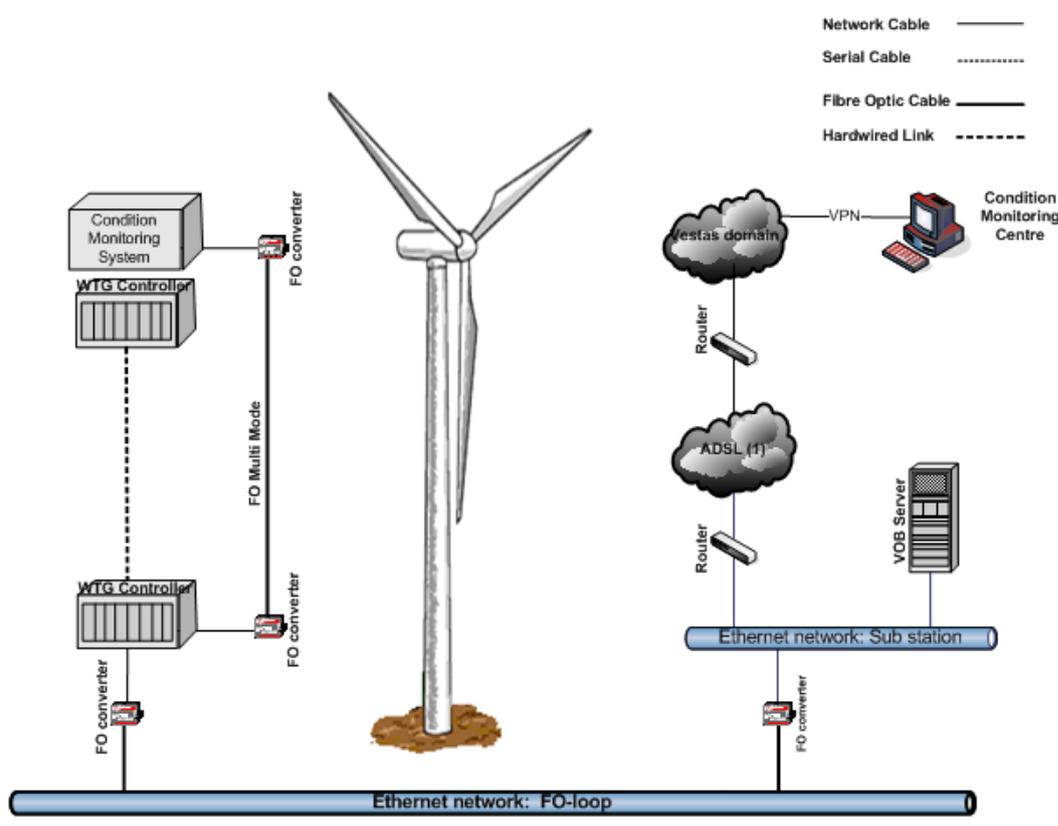


Abbildung 6–1: Dateninfrastruktur des Zustandsüberwachungssystems.
Nur zur Veranschaulichung, tatsächliche Konfiguration kann abweichen.

6.1.2 Betriebsparameter

Während der Messungen zeichnet die BKV CMS DAU Betriebsparameter (z.B. aktuelle Leistungsausgabe und Windgeschwindigkeit zum Messzeitpunkt) der Steuerung der Windenergieanlage auf.

An den 2-MW- und 3-MW-Plattformen mit VMP-Steuerung werden die Daten auf die BKV CMS DAU übertragen. Dies erfolgt über eine Ethernet-Verbindung zu

der unteren Steuerung der von Vestas bereitgestellten Firmware in der BKV DAU.

7 Montage

Die Komponenten des in der VCMS verwendeten BKV CMS werden bei der Bestellung neuer WEA werkseitig in der Montagelinie des Maschinenhauses installiert.

Das System kann auch bei bereits bestehenden WEA nachgerüstet werden.

8 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme wird die installierte BKV CMS DAU -Einheit auf ihre Funktionstüchtigkeit getestet und auf die Routine-Überwachungsleistungen vorbereitet. Die Inbetriebnahme umfasst drei wesentliche Prozesse.

1. **Factory Acceptance Test (Werksabnahmeprüfung):** Funktionstest von werkseitig installierten BKV-System-Sensoren und DAU.
2. **Abnahmeprüfung (SAT):** Überprüfung von Hardware und Sensoren sowie Netzwerk-Konfiguration der DAU in der WEA vor Ort.
3. **Back-Office-Inbetriebnahme*:** Konfiguration der WEA-spezifischen Überwachungsstrategie, siehe Ref. [7, 8], und Überprüfung sämtlicher Funktionen des Systems, die an den Routine-Überwachungsleistungen beteiligt sind. Die Inbetriebnahme wird durch die Dokumentierung in einem Abnahmebericht mit einem Endabnahmedatum abgeschlossen.

* Die Back-Office-Inbetriebnahme gilt nur in Verbindung mit den Vestas-Überwachungsleistungen, siehe Ref. [5].

Das oben beschriebene Verfahren gilt auch für die Inbetriebnahme nachgerüsteter Systeme, mit Ausnahme des Werkabnahmeverfahrens (FAT).

Zwei Inbetriebnahmeberichte sind verfügbar; einer beruht auf einer vollständigen Systemüberwachung (vollständiger Abnahmebericht), der andere beruht auf einer eingeschränkten Systemüberwachung (eingeschränkter Abnahmebericht).

Ein vollständiger Abnahmebericht eines installierten BKV-CMS-Systems erfüllt folgende Kriterien:

- Getriebedaten überprüft
- Lagerdaten überprüft
- WEA-Einheits-ID überprüft und in Verbindung mit dem WEA-Standort überprüft
- Erfassungs-Servereinstellungen überprüft
- Datenerfassungsmodell installiert
- Stromsignal überprüft
- (Optional: Windgeschwindigkeitssignal und sonstige Prozessparameter überprüft)
- Sämtliche Beschleunigungsmessersignale überprüft
- Drehzahlsignale überprüft
- Datenverbindung überprüft (Überprüfung der Serverdaten)
- Datenerfassungseinheit zugänglich und Sensor-Arbeitspunktniveau OK
- Datenerfassungs-Firmware aktualisiert

- Manuelle Bewertung des Zustands jeder Hauptkomponente. (Kann einen Alarmbericht auslösen)

Ein eingeschränkter Abnahmebericht eines installierten CMS-Systems wird statt eines vollständigen Abnahmeberichts erstellt, wenn alle Abnahmekriterien erfüllt sind, abgesehen von fehlenden Daten zu den Lagern und/oder maximal 2 nicht funktionierenden Sensoren, sofern folgende Regeln erfüllt sind:

1. Mindestens 1 Sensor pro Hauptlager muss einwandfrei funktionieren
2. Nicht mehr als 1 der Sensoren befindet sich am Getriebe
3. Nicht mehr als 1 der Sensoren befindet sich am Generator

Commissioning Report



WTG Details:

Unit id		SBU	
Unit Location		Country	
Park Name			
Short Unit Type			

CMS Details:

Main-bearing Front		Firmware	
Main-bearing Rear		Serial number (CPU)	
Gearbox		Serial number (Cabinet)	
Generator		IP address	

Dashboard Commissioning:

Commissioning Status	System fully operational
Commissioning Date	2014.09.01
Deployed Monitoring Template ID	test123244

Commissioning Task:

	Task	Status	Additional Comments
Configuration			
User:			
1	DAU <ul style="list-style-type: none"> • Assign turbine UnitID • Assign connection interval • Assign Timeout 	Done	Click here to enter text.
2	Firmware <ul style="list-style-type: none"> • Assign Firmware • Configure controller IP 	Done	
3	Measurement Setup <ul style="list-style-type: none"> • Deploy Machine template 	Done	
Verification			
User:			
4	Communication <ul style="list-style-type: none"> • Verify communication 	OK	Click here to enter text.
5	Measurement Setup <ul style="list-style-type: none"> • Verify channel config • Verify measurement setup 	OK	
6	Sensor <ul style="list-style-type: none"> • Verify bias voltage • Verify process values • Verify speed sensors 	OK	
7	KIN <ul style="list-style-type: none"> • Verify MinSig • Verify Gearbox • Verify Generator 	OK	

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Alsvej 21, 8240 Randers SV, Denmark. www.vestas.com

Abbildung 8-1: Beispiel eines Abnahmeberichts. Nur zur Veranschaulichung.

9 Zertifikate

Das BKV-CMS-Zustandsüberwachungssystem wurde vom Germanischen Lloyd zertifiziert, siehe Ref. [2].

10 BKV CMS, technische Spezifikationen

10.1.1 Brüel & Kjaer DAU

DAU	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +60 °C
Schutzklasse	IP 66
Abmessungen	160 x 400 x 500 mm (T x B x H)
Gewicht	12 kg
Befestigung	2 MW: /761548 3 MW: /10205415
Analogeingänge	16 Differential-Eingänge +/- 25 V, >100 kOhm
Digitaleingänge	2 optoisoliert, 12 V, 40 mA
Ausgänge	Zwei Relais-Driver
Datenschnittstellen	3 x 100 Mbit RJ45, TCP/IP RS232 RS485 (Modbus) Optische HFBR-57E0
Technisches Datenblatt	Ref. [1]

10.1.2 AS-070

AS-070	
Betriebstemperatur	-50 °C bis +120 °C
Schutzklasse	IP 67
Abmessungen	16 x 34 x 18 mm (H x B x T) (ohne Montagebolzen)
Befestigung	/60095924
Empfindlichkeit	100 mV/g
Frequenzbereich	0,3 Hz – 10 kHz
Vorspannung	18–30 V
Kabel	ETFE
Gewicht	80 g
Technisches Datenblatt	Ref. [1]

10.1.3 AS-062

AS-062	
Betriebstemperatur	-50 °C bis +125 °C

AS-062	
Schutzklasse	IP 67
Abmessungen	48 x 25,2 mm (H x B) (ohne Montagebolzen)
Befestigung	/60098059
Empfindlichkeit	100 mV/g
Frequenzbereich	1,5 Hz – 13 kHz
Vorspannung	18–30 V
Kabel	ETFE
Gewicht	130 g
Technisches Datenblatt	Ref. [1]

10.1.4 ACY04 (nur Offshore)

ACY04	
Betriebstemperatur	-40 °C bis +85 °C
Schutzklasse	IP 68
Maße	37 x 65 x 66 mm (H x B x L) (ohne Montagebolzen)
Befestigung	/60098059
Empfindlichkeit	400 mV/g
Frequenzbereich	0 Hz – 100 kHz
Ausgangsspannung	0,4–2,0 V
Kabel	PUR Kupferdrahtseil
Gewicht	240 g
Technisches Datenblatt	Ref. [3]

11 Mitteilungen und Haftungsausschlüsse

11.1.1 Urheberrechtsvermerk

Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.

11.1.2 Einschränkungen und Haftungsausschlüsse

Die Informationen in diesem Dokument gelten lediglich für die aktuelle Version des Produkts, der Software oder des Serviceangebots. Aktualisierte Versionen des Produkts, der Software oder des Serviceangebots, die künftig zur Verfügung gestellt werden, können von dieser Beschreibung abweichen.

Vestas gibt keine Garantien oder Zusicherungen (weder ausdrücklich noch stillschweigend) bezüglich des Dokuments, aller enthaltenen oder sonstigen Informationen, insbesondere in Bezug auf Richtigkeit, Vollständigkeit, Funktionalität, Nichtverletzung geistiger Eigentumsrechte, Genauigkeit, Verwendbarkeit und Eignung oder Nichteignung für einen bestimmten Zweck. Das Dokument wird ohne Mängelgewähr zur Verfügung gestellt, und Vestas übernimmt im gesetzlich zulässigen Umfang keinerlei Verantwortung oder Haftung für die Ergebnisse der Nutzung des Dokuments. Keinesfalls ist Vestas für Folgeschäden, direkte, indirekte, besondere und sonstige Schäden gleich welcher Art haftbar, die sich aus der Nutzung oder Unmöglichkeit der Nutzung des Dokuments ergeben oder damit in Verbindung gebracht werden können, und zwar unabhängig davon, ob dies auf Verträgen, unerlaubter Handlung, Fahrlässigkeit, verschuldensunabhängiger Haftung oder anderweitigen Rechtsgründen beruht.